

1/1 - (C) FILE CAPLUS

STN CA Caesar accession number : 1068

AN - 1996:579737 CAPLUS

XP-002276613

DN - 125:198314

ED - Entered STN: 28 Sep 1996

TI - Electrically conductive thermoplastic rubber compositions with improved adhesion to skin and electrode pads from them

IN - Konno, Masayuki; Kasahara, Takeshi

PA - Nitto Denko Corp, Japan

SO - Jpn. Kokai Tokkyo Koho, 6 pp.

CODEN: JKXXAF

DT - Patent

LA - Japanese

IC - ICM C08L021/00

ICS A61B005/0408;A61N1/04;C08L71/03

CC - 39-15 (Synthetic Elastomers and Natural Rubber)

Section cross-reference(s): 62, 63, 76

FAN.CNT 1

	PATENT NO.	KIND	DATE	APPLICATION NO.	DATE
PN	JP8169985	A	19960702	JP 1994-314678	19941219 <--
	JP3414868B	B	20030609		
PR	JP 1994-314678		19941219		
AB	The compns. contain epichlorohydrin polymer elastomers, thermoplastic rubbers, ionic compds. (e.g., Li salts), and solvents for ionic compds. and optionally contain tackifiers and are useful for manuf. of electrode pads for medical-care app. or cosmetics. Thus, 30 parts epichlorohydrin rubber and 30 parts EVA rubber were kneaded with a soln. contg. LiClO4 in polyethylene glycol di-Me ether, sandwiched between two polyester separators, and pressed at 80.degree. to give an electrode pad exhibiting counter voltage 1.2 mV and counter impedance 0.9 k.OMEGA. and suitable for measurement of electrocardiograms.				
ST	elec conductive epichlorohydrin rubber compn; electrode pad epichlorohydrin compn; thermoplastic rubber compn electrode pad; cosmetic electrode thermoplastic rubber compn conductive; medical app electrode thermoplastic rubber compn; skin adhesion thermoplastic rubber electrode pad; lithium perchlorate conductive thermoplastic rubber electrode; ECG measurement thermoplastic rubber electrode pad				
IT	Rubber, butadiene-styrene, properties RL: DEV (Device component use); POF (Polymer in formulation); PRP (Properties); USES (Uses) (blends with epichlorohydrin rubber; elec. conductive compns. for electrode pads with improved adhesion to skin)				
IT	Tackifiers (elec. conductive thermoplastic rubber compns. for electrode pads with improved adhesion to skin contg.)				
IT	Cosmetics (electrode pads for; elec. conductive thermoplastic rubber compns. with improved adhesion to skin for)				
IT	Electrodes (pads, for medical-care app. or cosmetics; elec. conductive thermoplastic rubber compns. with improved adhesion to skin for)				
IT	Electric conductors (thermoplastic rubber compns. for electrode pads with improved adhesion to skin)				
IT	Heart (ECG, electrode pads for; elec. conductive thermoplastic rubber compns. with improved adhesion to skin for)				

P.D. 00-00-00

P. 1-2

2

BEST AVAILABLE COPY

IT - Hydrocarbons, uses  
 RL: MOA (Modifier or additive use); USES (Uses)  
 (alicyclic, polymers, tackifiers; elec. conductive thermoplastic rubber compns. for electrodes with improved adhesion to skin contg.)

IT - Medical goods  
 (electrodes, pads; elec. conductive thermoplastic rubber compns. with improved adhesion to skin for)

IT - Rubber, synthetic  
 RL: DEV (Device component use); POF (Polymer in formulation); PRP (Properties); USES (Uses)  
 (epichlorohydrin, blends with thermoplastic elastomers; elec. conductive compns. for electrode pads with improved adhesion to skin)

IT - Rubber, synthetic  
 RL: DEV (Device component use); POF (Polymer in formulation); PRP (Properties); USES (Uses)  
 (epichlorohydrin-ethylene oxide, blends with thermoplastic elastomers; elec. conductive compns. for electrode pads with improved adhesion to skin)

IT - Rubber, synthetic  
 RL: DEV (Device component use); POF (Polymer in formulation); PRP (Properties); USES (Uses)  
 (ethylene-vinyl acetate, blends with epichlorohydrin rubber; elec. conductive compns. for electrode pads with improved adhesion to skin)

IT - Rosin  
 RL: DEV (Device component use); USES (Uses)  
 (hydrogenated, tackifiers; elec. conductive thermoplastic rubber compns. for electrodes with improved adhesion to skin contg.)

IT - 7791-03-9, Lithium perchlorate 33454-82-9, Lithium trifluoromethanesulfonate  
 RL: MOA (Modifier or additive use); USES (Uses)  
 (elec. conductor; elec. conductive thermoplastic rubber compns. for electrode pads with improved adhesion to skin contg.)

IT - 9003-55-8  
 RL: DEV (Device component use); POF (Polymer in formulation); PRP (Properties); USES (Uses)  
 (rubber, blends with epichlorohydrin rubber; elec. conductive compns. for electrode pads with improved adhesion to skin)

IT - 24937-78-8, Ethylene-vinyl acetate copolymer  
 RL: DEV (Device component use); POF (Polymer in formulation); PRP (Properties); USES (Uses)  
 (rubber, blends with epichlorohydrin rubber; epichlorohydrin rubber blends for electrode pads)

IT - 24969-06-0 24969-10-6, Epichlorohydrin-ethylene oxide copolymer  
 RL: DEV (Device component use); POF (Polymer in formulation); PRP (Properties); USES (Uses)  
 (rubber, blends with thermoplastic elastomers; elec. conductive compns. for electrode pads with improved adhesion to skin)

IT - 24991-55-7, Polyethylene glycol dimethyl ether 63512-36-7, Triethylene glycol dibutyl ether  
 RL: NUU (Other use, unclassified); USES (Uses)  
 (solvent; for elec. conductive thermoplastic rubber compns. for electrode pads with improved adhesion to skin)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-169985

(43) 公開日 平成8年(1996)7月2日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
C 0 8 L 21/00	L B R			
A 6 1 B 5/0408				
A 6 1 N 1/04				
C 0 8 L 71/03	L Q F			

A 6 1 B 5/ 04 3 0 0 Y  
審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平6-314678

(22) 出願日 平成6年(1994)12月19日

(71) 出願人 000003964

日東電工株式会社  
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

(72) 発明者 今野 真之

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(72) 発明者 笠原 剛

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東  
電工株式会社内

(54) 【発明の名称】 熱可塑性導電性組成物およびこれを用いてなる電極パッド

(57) 【要約】

【目的】 生体からの電気信号を医療用診断装置に伝達したり、痛み低減や治療用として低周波などを生体に導入する際に用いる電極パッドなどに使用する導電性組成物であって、皮膚接着性や導電性に優れると共に、塗工作業性にも優れた熱可塑性導電性組成物および電極パッドを提供する。

【構成】 エピクロルヒドリン系重合体と熱可塑性重合体からなるゴム状弾性体をゲル形成時の骨格成分として用い、イオン性化合物およびこれを溶解可能な溶剤を必須成分として含有する。イオン性化合物としては過塩素酸リチウムなどのリチウム塩が好ましく、溶剤としてはエチレングリコールやポリエチレングリコールなどのグリコール類、アルキルエーテル類、ポリオール類などの非揮発性液体が好ましく用いられる。

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 エピクロルヒドリン系重合体と熱可塑性重合体からなるゴム状弾性体に、イオン性化合物および該イオン性化合物を溶解可能な溶剤を必須成分として含有することを特徴とする熱可塑性導電性組成物。

【請求項2】 イオン性化合物がリチウム塩である請求項1記載の熱可塑性重合体組成物。

【請求項3】 さらに、粘着性付与剤を含有する請求項1記載の熱可塑性導電性組成物。

【請求項4】 請求項1記載の熱可塑性導電性組成物からなる電極パッド。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は熱可塑性導電性組成物、およびこれを用いてなる電極パッドに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来から生体に接触させて使用する電極としては、低周波による微弱電流を身体内に通電導入して血流を促し、マッサージ効果を期待して肩こりや腰痛などの痛みを緩和する治療用電極や、生体内の微弱電流を体外に取り出して心電図や筋電図などを測定する医療用電極、電気メスを使用する際に用いるアース電極、ムダ毛の脱毛処理などに用いる美容用電極など各種の電極が知られている。

【0003】 これらの電極には生体表面との接触媒体として、導電性を有する電極パッドが使用されているが、一般にはポリアクリル酸ナトリウムやポリビニルアルコールなどの水溶性高分子に、塩化ナトリウムなどのイオン解離する電解質および導電媒体としての水を必須成分とした含水ゲルタイプのものや、粘着剤に金属粉末やカーボンブラックなどの導電性粉末を含有させたタイプのものが汎用されている。

【0004】 ところが、上記前者の含水ゲルタイプの電極パッドは比較的多量の水を含有しているために、雰囲気湿度の影響によってゲル中の含水量が変動しやすく、含水量の一定化のために高価な密封用包装材料が必要となる。さらに、長時間にわたる貼付によって、生体から分泌される汗分を吸収して粘着力の低下などの特性低下を起こすようになる。また、後者のタイプの電極パッドでは比較的多量の導電性粉末が必要であるので、粘着力の低下が起こりやすく、導電性と粘着性のバランスをとることが難しいものである。

【0005】 また、製造面においても前者の含水ゲルタイプでは、水溶性高分子を骨格成分とするパッド組成物に架橋剤を加えたのち、加熱や紫外線照射を施すことによりゲル形成を行ったり、水溶性高分子を形成するためのモノマーを含むパッド組成物に加熱や紫外線照射を施してゲル形成を行う方法が一般的に採用されているが、添加した架橋剤のポットライフが短かったり、溶液粘度

2

が高くなりすぎるために塗工製膜性に劣るという問題点を有する。また、単量体からの形成の場合には、残存モノマーによって皮膚刺激性が発現するという問題もある。

## 【0006】

【本発明が解決しようとする課題】 本発明は従来の電極パッドに用いる導電性組成物が有する上記問題点を解決するためになされたものであって、優れた導電性を発揮すると共に粘着性にも優れ、しかも塗工作業性にも優れた導電性組成物を提供することを目的とする。

【0007】 さらに、本発明はこの組成物を用いた電極パッドを提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明者らは上記目的を達成するために鋭意検討を重ねた結果、ゲル形成時の骨格成分にエピクロルヒドリン系重合体を用い、さらに熱可塑性重合体を併用したゴム状弾性体を用いることによって、上記目的を解決する組成物が得られることを見出し、本発明を完成するに至った。

【0009】 即ち、本発明の熱可塑性導電性組成物は、エピクロルヒドリン系重合体と熱可塑性重合体からなるゴム状弾性体に、イオン性化合物および該イオン性化合物を溶解可能な溶剤を必須成分として含有することを特徴とするものである。

【0010】 特に好ましい態様としては、粘着性付与剤をさらに配合した組成物であって、生体への貼着時の粘着特性が良好になるものである。

【0011】 また、本発明の電極パッドは上記熱可塑性導電性組成物をパッド状に成形してなるものである。

【0012】 本発明にて用いるエピクロルヒドリン系重合体は後述するイオン性化合物や溶剤と均一に相溶しやすいものであって、良好な導電性が発揮できる。このようなエピクロルヒドリン系重合体としては、例えばエピクロルヒドリンゴムやエピクロルヒドリン/エチレンオキサイド共重合体ゴム、エピクロルヒドリン/アリルグリシジルエーテル共重合体ゴム、エピクロルヒドリン/エチレンオキサイド/アリルグリシジルエーテル共重合体ゴムなどのゴム状重合体を用いることができる。

【0013】 また、上記エピクロルヒドリン系重合体と併用する熱可塑性重合体としては、例えばスチレン/イソブレン/スチレン共重合体、スチレン/ブタジエン/スチレン共重合体、スチレン/エチレン-ブチレン/スチレン共重合体などのスチレン系重合体や、1, 2-ポリブタジエン、ポリエステル系重合体、オレフィン系重合体、エチレン/酢酸ビニル共重合体などのゴム状弾性を有する重合体を用いることができる。本発明においてこのような熱可塑性重合体を併用する理由は、上記エピクロルヒドリン系重合体単独で製膜した際には収縮が生じたり、凝集力が不足して貼着皮膚面に糊残りが生じたりするが、熱可塑性重合体を配合することによってこの

3

ような問題点が解消できることにある。

【0014】本発明において前記エピクロルヒドリン系重合体と熱可塑性重合体との配合割合は、必要とする導電性の程度や電極パッドへの成形性などによって、適宜変更することができるが、良好な導電性を発揮するためには、エピクロルヒドリン系重合体の配合割合を重合体の総量に対して40～95重量%、好ましくは40～75重量%の範囲に設定することがよい。エピクロルヒドリン系重合体の配合割合が40重量%に満たない場合には、実用上十分な導電性が得られない場合があり、また、95重量%を超えると熱可塑性重合体の配合割合が少なくなるので、上記した収縮や凝集力不足の改善が期待できない場合がある。

【0015】また、最終的に得られる導電性組成物中における上記2種類の重合体の合計量の配合割合は、適度な成形性や凝集性を維持するために、約40重量%以上、好ましくは50～80重量%の範囲とすることがよい。

【0016】本発明の組成物において、導電性を発現させるために配合するイオン性化合物としては、具体的にはリチウムやナトリウム、カリウム、マグネシウムなどのアルカリ金属やアルカリ土類金属から選ばれる陽イオンの一種と、塩素イオン、ヨウ素イオンなどのハロゲンイオン、過塩素酸イオン、チオシアン酸イオン、トリフルオロメタンスルホン酸イオン、トルエンスルホン酸イオンなどの陰イオンの一種とからなる無機塩や、ステアリルスルホン酸リチウムなどの有機塩、四級アンモニウム塩などのイオン性化合物が挙げられる。これらのイオン化合物のうちイオン解離する際のエネルギーが比較的小さくて、後述する溶剤中での移動度が高いリチウム塩を用いることが特に好ましい。具体的な化合物としては、LiBr、LiI、LiClO<sub>4</sub>、LiSCN、LiCF<sub>3</sub>SO<sub>3</sub>などが挙げられる。上記イオン性化合物の配合量は前記重合体からなるゴム状弾性体の種類や配合量、後述する溶剤の配合量などによって任意に変更することができるが、通常はイオン性化合物を除く本発明の組成物100重量部に対して0.01～30重量部、好ましくは5～20重量部の範囲に設定する。イオン化合物の量が0.01重量部に満たない場合には、導電性に劣り、30重量部を超えると配合するイオン化合物の量が飽和溶解度以上となって完全に溶解しなかったり、溶解後に再結晶化して導電性の低下を招く恐れがある。

【0017】また、本発明において用いる溶剤としては、上記イオン性化合物を溶解するものであって、しかもエピクロルヒドリン系重合体や熱可塑性重合体を溶解する溶剤にもなりうるものである。また、常温下または適度の加熱下で揮散しにくいものが好ましく、沸点が180℃以上、好ましくは250℃以上のものを用いる。このような溶剤としては、エチレングリコール、プロピレングリコールなどの多価アルコール類、ポリエチレン

4

グリコール、ポリプロピレングリコール、ポリエチレングリコールモノメチルエーテル、ポリエチレングリコールジメチルエーテルなどのポリアルキレングリコール類、ポリ（オキシエチレン-オキシプロピレン）アルキルエーテルなどのアルキルエーテル類、ポリエーテルポリオール、ポリエステルポリオール、ポリカーボネートポリオール、ポリカプロラクトンポリオールなどのポリオール類、エチレンカーボネート、プロピレンカーボネートなどの炭酸エステル類、カプロラクトンなどの環状エステル、スルフォラン、ジメチルイミダゾリジノンなどの複素環状化合物、ジカプリル酸グリコールなどの多価アルコール脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンアルキルフェニルエーテル、ポリオキシエチレンアルキルエーテル、ポリオキシエチレン脂肪酸エステル、ソルビタン脂肪酸エステル、ポリオキシエチレンソルビタン脂肪酸エステルなどが挙げられる。このような溶剤の配合量は前記重合体からなるゴム状弾性体の種類や配合量や、前記イオン性化合物の種類や配合量などによって任意に変更することができるが、優れた導電性を発揮するためには配合量が多い方が好ましい。しかし、配合量が多くなると電極パッドのような成形体にした場合に凝集性の低下が見られるので、好ましくは本発明の組成物中に10～75重量%、実用的には20～60重量%の範囲の調整することが望ましい。

【0018】本発明の組成物には上記した各必須成分に加えて、任意成分としてゴム状弾性体と溶剤との相溶化剤として一般的に用いられている可塑剤や軟化剤を組成物中に30重量%を超えない範囲で配合することができる。具体的にはオリーブ油、ヒマシ油などの植物油、プロセスオイルなどの鉱物油、フタル酸ジブチル、フタル酸ジオクチル、アジピン酸ジエチル、ミリスチン酸イソプロピルなどのエステル油などが挙げられる。

【0019】また、本発明の組成物に粘着性を付与して電極パッドのような成形体にした場合の接着性を向上させるために、各種ロジン系樹脂、テルペン系樹脂、石油系樹脂、フェノール系樹脂、キシレン系樹脂、スチレン系樹脂、クマロンインデン樹脂、ジシクロペンタジエン樹脂などの粘着性付与剤を、組成物中に40重量%を超えない範囲で配合することができる。

【0020】その他任意成分として配合することができるものとして、各種充填剤、顔料などの着色剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤などを必要に応じて任意量で配合することができる。

【0021】次に、本発明の熱可塑性導電性組成物および電極パッドを得るための方法の一例を以下に記載する。

【0022】まず、第1の方法としては、エピクロルヒドリン系重合体および熱可塑性重合体、イオン性化合物、溶剤からなる必須成分に、必要に応じて粘着性付与剤などの任意成分を配合して、ニーダーなどの混練機に

よって均一に混合された本発明の組成物を調製する。次いで、この組成物を押し出し機などによってシート状に製膜したり、2枚のセパレータ間にこの組成物を挟み、プレス機にてシート状に加圧成形して本発明の電極パッドを作製する。

【0023】また、第2の方法としては、エピクロロヒドリン系重合体および熱可塑性重合体を任意の有機溶剤に溶解したのち、イオン性化合物や溶剤を添加し、必要に応じて各種任意成分を配合し、本発明の組成物を含有する均一溶液を調製する。次いで、この溶液をセパレータなどの任意のキャリア上に塗工し、加熱によって有機溶剤のみを揮散させて、シート状に製膜された本発明の電極パッドを作製する。

【0024】前者の方法では得られるパッドの厚みを厚くすることができ、比較的安価に製造することができるので実用的な方法である。また、本発明の電極パッドは上記の他、ポリエステルフィルムやポリエチレンフィルムのようなプラスチックフィルムの片面に導電性塗料を塗布したり、金属膜を蒸着したり、金属箔を積層したりして得られる導電性支持体の導電面に、上記組成からなる電極パッドを形成した構造であってもよい。

【0025】

【実施例】以下、本発明の熱可塑性導電性組成物およびこれを用いてなる電極パッドについて、実施例によって具体的に説明する。なお、本発明は以下の実施例に限定されるものではなく、本発明の技術的思想を逸脱しない範囲であれば、種々の応用が可能であることは言うまでもない。また、以下の例において、部および%とあるのは、全て重量部および重量%を意味するものである。

【0026】実施例1

エピクロロヒドリンゴム30部およびエチレン/酢酸ビニル共重合体(酢酸ビニル含量41%)30部を140℃に設定したニーダーで均一に混練し、これに予め過塩素酸リチウム8部をジメチルポリエチレングリコール40部に溶解させた溶液を少量ずつ添加し、ニーダーを80℃に温度設定して均一に混練して、本発明の導電性組成物を得た。

【0027】次に、得られた組成物をポリエステル製セパレータ2枚の間に挟んで、80℃に温度設定したプレス機によって、厚み0.5mmになるように加圧成形して、シート状の電極パッドを作製した。

【0028】得られたシート状の電極パッドは収縮現象が観察されず、製膜性は極めて良好なものであった。また、心電図測定用の電極パッドとして対電圧と対インピーダンスを計測したところ、1.2mVおよび0.9kΩであり、実用上、充分な導電性を有するものであった。

【0029】実施例2

エピクロロヒドリン/エチレンオキシド(1:1)ゴム30部およびエチレン/酢酸ビニル共重合体(酢酸ビ

ニル含量41%)30部を140℃に設定したニーダーで均一に混練し、これに予め過塩素酸リチウム8部をジメチルポリエチレングリコール40部に溶解させた溶液を少量ずつ添加し、ニーダーを80℃に温度設定して均一に混練して、本発明の導電性組成物を得た。

【0030】次に、得られた組成物をポリエステル製セパレータ2枚の間に挟んで、80℃に温度設定したプレス機によって、厚み0.5mmになるように加圧成形して、シート状の電極パッドを作製した。

【0031】得られたシート状の電極パッドは収縮現象が観察されず、製膜性は極めて良好なものであった。また、心電図測定用の電極パッドとして対電圧と対インピーダンスを計測したところ、1.1mVおよび1.3kΩであり、実用上、充分な導電性を有するものであった。

【0032】実施例3

エピクロロヒドリン/エチレンオキシド(1:1)ゴム35部およびスチレン/ブタジエン/スチレン共重合体(スチレン含量30%)ゴム35部を140℃に設定したニーダーで均一に混練し、これに予めトリフルオロメタンスルホン酸リチウム6部をブチルトリエチレングリコール30部に溶解させた溶液を少量ずつ添加し、ニーダーを80℃に温度設定して均一に混練して、本発明の導電性組成物を得た。

【0033】次に、得られた組成物をポリエステル製セパレータ2枚の間に挟んで、80℃に温度設定したプレス機によって、厚み0.5mmになるように加圧成形して、シート状の電極パッドを作製した。

【0034】得られたシート状の電極パッドは収縮現象が観察されず、製膜性は極めて良好なものであった。また、心電図測定用の電極パッドとして対電圧と対インピーダンスを計測したところ、2.5mVおよび5.2kΩであり、実用上、充分な導電性を有するものであった。

【0035】実施例4

エピクロロヒドリン/エチレンオキシド(1:1)ゴム30部およびエチレン/酢酸ビニル共重合体(酢酸ビニル含量41%)30部を140℃に設定したニーダーで均一に混練し、さらに、粘着性付与剤としての脂環族飽和炭化水素樹脂(軟化点100℃)20部を加えて混練して、これに予め過塩素酸リチウム6部をブチルトリエチレングリコール30部に溶解させた溶液を少量ずつ添加し、ニーダーを80℃に温度設定して均一に混練して、本発明の導電性組成物を得た。

【0036】次に、得られた組成物をポリエステル製セパレータ2枚の間に挟んで、80℃に温度設定したプレス機によって、厚み0.5mmになるように加圧成形して、シート状の電極パッドを作製した。

【0037】得られたシート状の電極パッドは収縮現象が観察されず、製膜性および人体への接着性に優れたも

のであった。また、心電図測定用の電極パッドとして対電圧と対インピーダンスを計測したところ、0.3 mV および3.8 kΩであり、実用上、充分な導電性を有するものであった。

#### 【0038】実施例5

エピクロルヒドリン／エチレンオキシド(1:1)ゴム40部およびエチレン／酢酸ビニル共重合体(酢酸ビニル含量41%)20部を140℃に設定したニーダーで均一に混練し、さらに、粘着性付与剤としての水添ロジン(軟化点80℃)20部を加えて混練して、これに  
10 予め過塩素酸リチウム6部をブチルトリエチレングリコール30部に溶解させた溶液を少量ずつ添加し、ニーダーを80℃に温度設定して均一に混練して、本発明の導電性組成物を得た。

【0039】次に、得られた組成物をポリエステル製セパレータ2枚の間に挟んで、80℃に温度設定したプレス機によって、厚み0.5 mmになるように加圧成形して、シート状の電極パッドを作製した。

【0040】得られたシート状の電極パッドは収縮現象が観察されず、製膜性および人体への接着性に優れたものであった。また、心電図測定用の電極パッドとして対電圧と対インピーダンスを計測したところ、0.3 mV および2.9 kΩであり、実用上、充分な導電性を有するものであった。

#### 【0041】比較例1

エピクロルヒドリンゴム70部を140℃に設定したニーダーで均一に混練し、これに予め過塩素酸リチウム8\*

\*部をジメチルポリエチレングリコール40部に溶解させた溶液を少量ずつ添加し、ニーダーを80℃に温度設定して均一に混練して導電性組成物を得た。

【0042】次に、得られた組成物をポリエステル製セパレータ2枚の間に挟んで、80℃に温度設定したプレス機によって、厚み0.5 mmになるように加圧成形して、シート状の電極パッドを作製した。

【0043】得られたシート状の電極パッドは収縮現象が生じて周辺部が厚くなり、心電図測定用の電極パッドとして対電圧と対インピーダンスを計測したところ、0.4 mV および1.3 kΩであり、実用上、充分な導電性を有するものであった。

#### 【0044】比較例2

スチレン／ブタジエン／スチレン共重合体(スチレン含量30%)ゴム70部を140℃に設定したニーダーで均一に混練し、これに予め過塩素酸リチウム8部をジメチルポリエチレングリコール40部に溶解させた溶液を少量ずつ添加し、ニーダーを80℃に温度設定して均一に混練して導電性組成物を得た。この組成物はジメチル  
20 ポリエチレングリコールとの相溶性が悪く、すぐにブリード現象が見られて実質的に電極パッドとすることができなかった。

【0045】上記各実施例および比較例にて作製した導電性組成物および電極パッドについて測定した特性を下記表1にまとめた。

#### 【0046】

【表1】

	実施例					比較例	
	1	2	3	4	5	1	2
製膜性	○	○	○	○	○	×	—
対電圧 mV	1.2	1.1	2.5	0.3	0.3	0.4	—
対インピーダンス kΩ	0.9	1.3	5.2	3.8	2.9	1.3	—
凝集性	○	○	○	○	○	—	—
粘着性	×	×	×	○	○	—	—
備考	—	—	—	—	—	—	ブリード

—: 未評価

#### 【0047】《試験方法》

##### <製膜性>

加圧プレス機で製膜した際の収縮現象の有無を観察した。

○: 収縮なし,      ×: 収縮あり

【0048】<対電圧>ANSI/AMMI EC12-1983の試験方法に準じた。(電極面積: 2 cm×3 cm, 電極材質: 銀蒸着)

【0049】<対インピーダンス>上記対電圧の試験方法と同様にした。

【0050】<凝集性>厚さ1 mm、面積20 mm×20 mmに成形した電極パッドを平板上に置き、40℃下  
50

で24時間放置して、保形性がなく流れだしているか否かを観察した。

○: 流れなし,      ×: 流れだしあり

【0051】<粘着性>成形した電極パッドを指触によって粘着性を調べた。

○: 粘着感あり,      ×: 粘着感なし

#### 【0052】

【発明の効果】以上のように本発明の熱可塑性導電性組成物は、ゲル形成時の骨格成分にエピクロルヒドリン系重合体を用い、さらに熱可塑性重合体を併用したゴム状弾性体を用いているので、導電性と粘着性にバランスに優れ、しかも塗工作業性にも優れたものである。

9

10

【0053】また、このような特性を有する導電性組成物から得られる電極パッドは、優れた導電性を有するものであるので、治療用電極や医療用電極、アース電極、

美容用電極など各種の電極用のパッドとして有用なものである。



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**